

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-157899

(43)Date of publication of application : 29.05.1992

(51)Int.Cl.

H04R 1/00  
H04R 17/00

(21)Application number : 02-282719

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1990

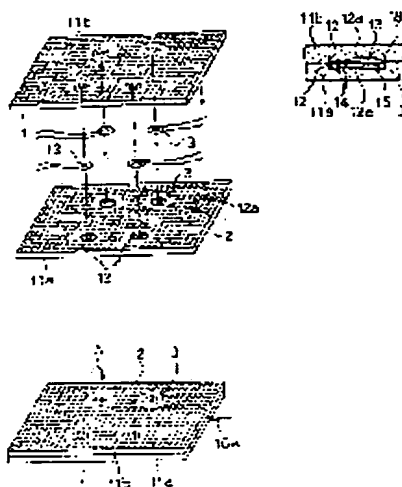
(72)Inventor : KURONAKA HIROSHI  
SAWADA HISAO

## (54) PANEL LOUDSPEAKER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To thin the loudspeaker and to install it adjacently to the wall surface without deteriorating an acoustic effect by providing a piezoelectric type acoustic driver formed by joining a piezoelectric element to a metallic plate, on an acoustic diaphragm consisting of a foaming body on which many through-holes are formed in the thickness direction.

CONSTITUTION: The panel loudspeaker A is formed by providing a piezoelectric type acoustic driver 13 on an acoustic diaphragm 1, and sticking two pieces of foam plates 11a, 11b consisting of modified polystyrene foam provided with many through-holes 2 in its thickness direction. The piezoelectric acoustic driver 13 is formed as a bimorph by joining a piezoelectric element 14 formed by providing an electrode film on both faces of a piezoelectric ceramic plate to both faces of a thin and circular metallic plate 15. In such a way, even when the panel loudspeaker A is installed adjacently to the wall surface, it does not occur that the reverse side of the acoustic diaphragm is filled with a sound and a distortion of the sound is reduced.



Best Available Copy

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-157899

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 04 R 1/00  
17/00

識別記号

3 1 0 F

庁内整理番号

8946-5H  
7350-5H

⑬ 公開 平成4年(1992)5月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 パネルスピーカ

⑮ 特 願 平2-282719

⑯ 出 願 平2(1990)10月20日

⑰ 発 明 者 黒 中 博 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内⑱ 発 明 者 沢 田 久 雄 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

⑲ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

⑳ 代 理 人 弁理士 西 澤 均

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

パネルスピーカ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 厚み方向に多数の貫通孔が形成された発泡体板からなる音響振動板と、

前記音響振動板に配設された、圧電素子を金属板に接合してなる圧電型音響ドライバと

を備えてなることを特徴とするパネルスピーカ。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、軽量、薄型で、部屋の壁などに取り付けて用いられるパネルスピーカに関する。

〔従来の技術〕

従来のパネルスピーカとしては、例えば、圧電型音響ドライバを発泡樹脂からなる音響振動板に埋設して形成したパネルスピーカがあり、また、薄型ダイナミックスピーカをパネルに貼り付けて形成したパネルスピーカがある。そして、第6図に示すように、これらのパネルスピーカ21は、

例えば、フレーム(図示せず)に嵌め込まれ、室内や廊下の壁面22などに掛けて用いられる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、第6図に示すように、パネルスピーカ21を壁面22に密着して配置したり、壁面22に近い位置で壁面22に沿って設置したりすると、パネルスピーカ21(の音響振動板)と壁面22との間に十分な空気層が存在しないため、パネルスピーカ21(の音響振動板)と壁面22との間に音がこもり、特に低音域の定在波が生じず、音の歪みを生じて音響効果が低下するという問題点がある。

そして、かかる問題点を解決するために、例えば、第7図に示すように、パネルスピーカ21を壁面22に斜めに掛けてパネルスピーカ21と壁面22との間に適当な空気層を存在させるようにしている。

しかし、この場合、薄型であることを重視して上記パネルスピーカ21を使用しているにもかかわらず、パネルスピーカ21を傾けて壁面22に

掛けているために、その上部が壁面 22 から突出してパネルスピーカ 21 を設置した室内の居住性を低下させるなど、薄型のパネルスピーカを使用する意義が失われてしまうという重大な問題点がある。

この発明は、上記の問題点を解決するものであり、薄型で、音響効果を低下させることなく壁面に近付けて設置することが可能なパネルスピーカを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の問題点を解決するために、この発明のパネルスピーカは、

厚み方向に多数の貫通孔が形成された発泡体板からなる音響振動板と、

前記音響振動板に配設された、圧電素子を金属板に接合してなる圧電型音響ドライバとを備えてなることを特徴とする。

〔作用〕

多数の厚み方向の貫通孔が形成された音響振動板は、軽量でかつ剛性が大きいという優れた特性

を有し、音響効果を向上させる。さらに、パネルスピーカを壁面に近接した位置で該壁面に沿って設置した場合に、パネルスピーカの壁面側（裏面側）へ発散される音が、音響振動板に設けられた多数の厚み方向の貫通孔を通してパネルスピーカの前面から発散されるため、音響振動板の裏側への音のこもりが解消され、音の歪みが軽減される。したがって、音響効果を犠牲にすることなくパネルスピーカを壁面に近付けて、ほぼ密着した状態で配置することが可能になる。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を図に基づいて説明する。

第 1 図はこの発明の一実施例にかかるパネルスピーカの構造を示す分解斜視図である。パネルスピーカ A は、音響振動板 1 に圧電型音響ドライバ 13 を配設することにより形成されている。そして、この音響振動板 1 は、第 1 図に示すように、その厚み方向に多数の貫通孔 2 を設けた突性ポリスチレンフォームからなる 2 枚の発泡体板 11 a、

— 3 —

11 b を貼り合わせることにより形成されている。この貫通孔 2 が設けられた発泡体板 11 a、11 b の互いに対向する所定の部分（音響ドライバ収納部）3 には貫通孔 2 が形成されておらず、該音響ドライバ収納部 3 の、互いに対向する位置には凹部 12 が形成されており、凹部 12 内には小突起 12 a が形成されている。この互いに対向する凹部 12 は発泡体板 11 a、11 b が貼り合わされたときに圧電型音響ドライバ 13 を収納する空間 18（第 3 図）を形成する。

圧電型音響ドライバ 13 は第 4 図及び第 5 図にその平面図及び正面図を示すように、圧電セラミック板の両面に電極膜（図示せず）を設けてなる圧電素子 14 を薄い円形の金属板 15 の両面に接合してバイモルフ構造とすることにより形成されており、圧電素子 14 及び金属板 15 にはリード線 16 が接続されている（第 5 図）。この圧電型音響ドライバ 13 は発泡体板 11 a の凹部 12 内に水平に置かれ、圧電素子 14 の中央部が小突起 12 a の上面に接合されている。また、第 3 図に

— 5 —

— 4 —

示すように 2 枚の発泡体板 11 a 及び 11 b を貼り合わせた状態においては、上側の発泡体板 11 b の小突起 12 a と圧電素子 14 の上面中央部とが接合されている。すなわち、圧電型音響ドライバ 13 はその上下両面の中央部が発泡体板 11 a、11 b の小突起 12 a、12 a により上下から支持（中心支持）されており、相対向する凹部 12、12 が形成する空間 18 内に振動に適した態様で収納されている（第 3 図）。また、各圧電型音響ドライバ 13 に接続されたリード線 16 は 2 本にまとめられてリード線 16 a として音響振動板 1 の端部から引き出されている（第 2 図）。

上記のように形成されたパネルスピーカ A においては、リード線 16 a をステレオ装置などの音響装置（図示せず）の出力端子に接続して、所定の電圧を印加することにより、圧電型音響ドライバ 13 が機械的に振動し、その振動が音響振動板 1 に伝播して音響振動板 1 を全体的に振動させて音が発生する。そして、このパネルスピーカ A は、壁面にほぼ密着して設置された場合にも、音響振

— 6 —

動板 1 の壁面側（裏面側）に発散される音が、音響振動板 1 に設けられた多数の厚み方向の貫通孔 2 を通ってパネルスピーカ A の前面から音を発生する。したがって、パネルスピーカ A を壁面に近付けて（ほぼ密着して）設置した場合にも、音響振動板 1 の裏側に音がこもることがなく、音の歪みが軽減され、優れた音響効果を得ることができる。

この発明のパネルスピーカ A において、貫通孔 2 の形状には特に制限はない。また、良好な音響効果を保持しつつ、音響振動板 1 の裏側にこもる音を貫通孔 2 から音響振動板 1 の前面側に逃がす見地からは、例えば貫通孔 2 の形状がほぼ円筒形である場合その直径が 0.5 mm ～ 3.0 mm の範囲にあることが好ましい。

また、各貫通孔 2 の間隔は音響振動板 1 に必要な剛性を与え、良好な音響効果を維持できる限りにおいて、小さいこと、すなわち、各貫通孔 2 間を仕切る発泡体板 11 a、11 b の壁が薄いことが好ましい。

— 7 —

プロピレンフォーム、ポリエチレンフォーム、ポリウレタンフォームその他の材料を用いることができる。

また、この発明において、音響振動板 1 に圧電型音響ドライバ 13 を設けるための構造は、上記実施例の構造（2 枚の発泡体板 11 a、11 b で挟持して音響ドライバ収納部 3 に収納）に限定されるものではなく、例えば、一枚の発泡体板の音響ドライバ収納部に凹部を設け、この凹部に圧電型音響ドライバを収納し、封止蓋で封止することにより、発泡体板に圧電型音響ドライバを埋設して音響振動板（パネルスピーカ）を形成するなど、種々の構造を採用することができる。

さらに、上記実施例においては、圧電型音響ドライバ 13 として圧電素子 14 を金属板 15 の両面に接合したバイモルフ構造の圧電型音響ドライバを用いた場合について説明したが、圧電型音響ドライバはバイモルフ構造のものに限らず、他の構造のものを用いてもよく、例えば、一つの圧電素子を金属板の一方の面に接合した圧電型音響ド

— 9 —

さらに、貫通孔 2 は発泡体板 11 a、11 b 成形時に予め形成しておいてもよく、また、圧電型音響ドライバ 13 を配設した後の音響振動板 1 にプレス加工その他の方法で形成してもよい。すなわち、貫通孔 2 の形成方法や形成時点は特に制限されるものではなく、製造工程の容易性や経済性などを考慮して適宜選択することができる。

上記実施例では、音響振動板 1 の形状が長方形である場合について説明したが、音響振動板 1 の形状は長方形に限られるものではなく、多角形、円形など種々の形状に構成することができる。

また、上記実施例においては、音響振動板 1（発泡体板 11 a、11 b）の構成材料として変性ポリスチレンフォームを用いた場合について説明したが、音響振動板 1 の構成材料はこれに限られるものではなく、気泡を含有する材料であって、所定の耐熱性（少なくとも室内温度における耐熱性）を有し、見掛けの密度が 0.01 ～ 0.2 g/cm<sup>3</sup> の範囲内にあるような材料、例えば、変性スチレン・ポリプロピレン共重合フォーム、ポリ

— 8 —

ライバ（図示せず）を用いてもよい。

また、上記実施例においては、圧電型音響ドライバ 13 を上下の両面から小突起 12 a、12 a により中心支持した例について説明したが（第 5 図）、一方の面（例えば下面）のみから（小突起 12 a のみで）支持するように構成してもよい。

さらに、圧電型音響ドライバ 13 の支持方法は中心支持が好ましいが、必ずしも中心支持に限られるものではなく、中心部以外の部分を支持しても必要な振動を得ることができる場合がある。

音響振動板 1 に設けるべき圧電型音響ドライバ 13 の総数については、音響振動板 1 全体を十分に振動させる見地からは 2 個以上であることが望ましい。また、その数に特に上限はないが、音響効果、経済性等を考慮すると 2 個ないし 16 個の範囲にあることが望ましい。

また、圧電型音響ドライバ 13 は、例えば、厚み＝約 0.2 mm、直径＝約 60 ～ 80 mm、重量＝約 8 g と薄型、軽量で、これを収納した音響振動板 1 を薄く形成することができるとともに、音響

— 10 —

振動板 1 は多数の貫通孔 2 が形成されており、軽量であることから、パネルスピーカ全体としての薄型化、軽量化を実現することができる。

さらに、圧電型音響ドライバ 13 は中高音域における周波数特性に優れていることから、この発明のパネルスピーカと低音域の周波数特性に優れた通常のダイナミック型スピーカと組み合わせることにより、周波数領域全体にわたって優れた音響効果を実現することができる。また、圧電型音響ドライバにも低音域での周波数特性に優れたものがあり、これを用いた場合には圧電型音響ドライバのみで十分な音響効果を実現することができる。

#### 〔発明の効果〕

この発明のパネルスピーカは、発泡体板の厚み方向に多数の貫通孔を形成してなる音響振動板に圧電型音響ドライバを配設しているので、音響振動板は、軽量でかつ剛性が大きいという優れた特性を有し、音響効果を向上させるとともに、パネルスピーカを壁面にほぼ密着して設置した場合に

も、パネルスピーカの壁面側（裏面側）に発散される音が、音響振動板に設けられた多数の厚み方向の貫通孔を通過してパネルスピーカの前面から発散されるため、音響振動板の裏側への音のこもりが抑制され、音の歪みが軽減される。したがって音響効果を低下させることなく、壁面にほぼ密着して配置することが可能になり、パネルスピーカの、薄型であるという特徴を十分に発揮させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例にかかるパネルスピーカの構造を示す分解斜視図、第2図は組み立て後のパネルスピーカを示す斜視図、第3図は圧電型音響ドライバの支持構造を示す断面図、第4図及び第5図はこの発明のパネルスピーカに用いられている圧電型音響ドライバを示す平面図及び正面図、第6図及び第7図は従来のパネルスピーカを壁面に掛けた状態を示す図である。

A …… パネルスピーカ

— 1 1 —

1 …… 音響振動板

2 …… 貫通孔

13 …… 圧電型音響ドライバ

14 …… 圧電素子

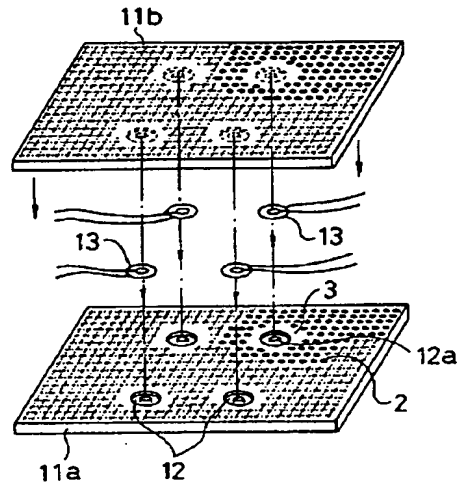
15 …… 金属板

— 1 2 —

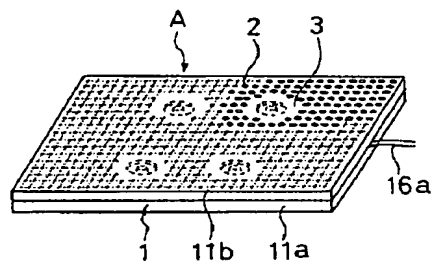
特許出願人 株式会社 村田製作所  
代理人 弁理士 西澤 均

— 1 3 —

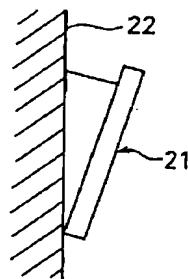
第 1 図



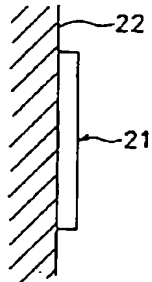
第 2 図



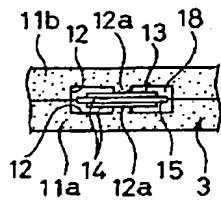
第 7 図



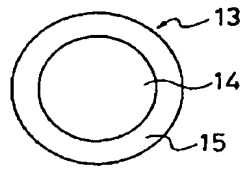
第 6 図



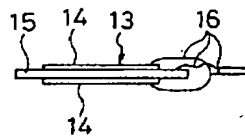
第 3 図



第 4 図



第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**